

538,308

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
29 juillet 2004 (29.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/064213 A1**(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : H01T 1/14,  
H02H 9/04(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/003659(22) Date de dépôt international :  
10 décembre 2003 (10.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/15891 10 décembre 2002 (10.12.2002) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SOULE  
PROTECTION SURTENSIONS [FR/FR]; 20, rue  
Childebert, F-69002 Lyon (FR).

(72) Inventeur; et

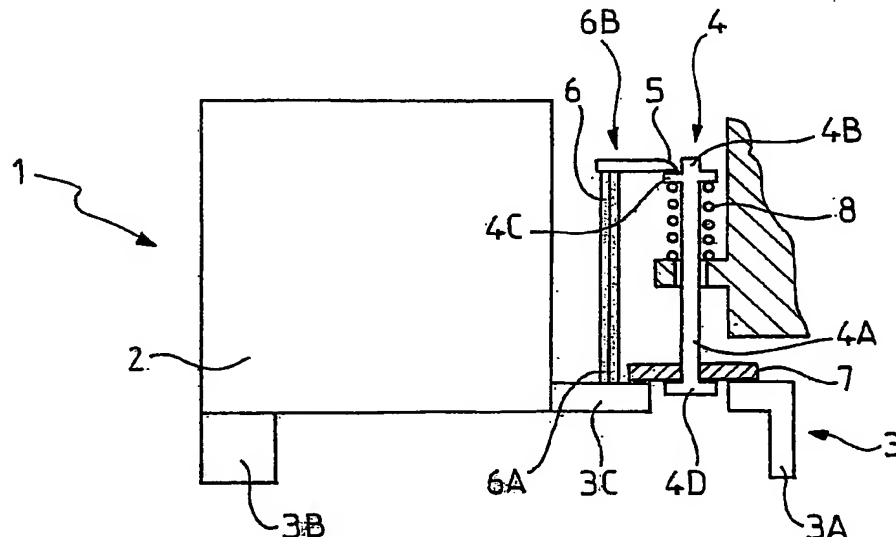
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : GAUTIER,

Boris [FR/FR]; 6, route de Bagnères, F-65100 Lourdes  
(FR).(74) Mandataire : MARTIN, Didier; Cabinet Didier Martin,  
50, chemin des Verrières, 69260 Charbonnières les Bains  
(FR).(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,  
CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,  
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (BW, GH, GM,  
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet  
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet  
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR PROTECTION AGAINST SURGE VOLTAGES

(54) Titre : DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE DES SURTENSIONS



(57) Abstract: The invention concerns a protective device (1, 10) for an electrical equipment comprising: a protective unit (2, 200) connected to the electrical equipment via a connection circuit (3, 30) including an electric current interrupting means (4, 40) mobile between a return position corresponding the opening of the circuit (3, 30) and a position closing the circuit (3, 30), said interrupting means (4, 40) being maintained in closed position by a locking means (5, 50); an opening means (6, 60) for the connection circuit (3, 30) when the temperature of the unit (2, 20) reaches a predetermined value, said opening means including means (6, 60) sensitive to the heat released by the unit (2, 20). The invention is characterized in that the heat sensitive means (6, 60) is operatively connected to an actuating means (6, 60) such that, when said predetermined temperature is reached, the actuating means (6, 60) produces a force deactivating the locking means (5, 50). The invention is useful as a protective device against surge voltages.

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/064213 A1



FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

**(57) Abrégé :** L'invention concerne un dispositif de protection (1, 10) d'équipement électrique comprenant : une unité de protection (2, 20) connectée à l'équipement électrique via un circuit de connexion (3, 30) comprenant un moyen d'interruption de courant électrique (4, 40) mobile entre une position de rappel correspondant à l'ouverture du circuit (3, 30) et une position de fermeture du circuit (3, 30), ledit moyen d'interruption (4, 40) étant maintenu en position de fermeture par un moyen de blocage (5, 50), un moyen d'ouverture (6, 60) du circuit de connexion (3, 30) lorsque la température de l'unité (2, 20) atteint une valeur prédéterminée, ledit moyen d'ouverture comprenant un moyen (6, 60) sensible à la chaleur dégagée par l'unité (2, 20), caractérisé en ce que le moyen (6, 60) sensible à la chaleur est relié fonctionnellement à un moyen d'actionnement (6, 60) pour que, lorsque ladite température prédéterminée est atteinte, le moyen d'actionnement (6, 60) produise une force de désactivation du moyen de blocage (5, 50). Dispositif électrique de protection contre les surtensions.

## DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE DES SURTENSIONS

### DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention se rapporte au domaine technique général des dispositifs de protection d'équipement ou d'installation électriques, du genre  
5 appareil électrique, circuit ou réseau de distribution, contre des perturbations d'alimentation électrique.

La présente invention concerne plus particulièrement un dispositif de protection d'équipement électrique contre des perturbations de tension, telles que les surtensions, notamment dues à la foudre.

10 La présente invention concerne un dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions comprenant une unité de protection connectée à l'équipement électrique via un circuit de connexion, ledit circuit comprenant un premier connecteur connecté à l'équipement électrique, un  
15 deuxième connecteur connecté à l'unité de protection, ainsi qu'un moyen d'interruption de courant électrique mobile entre une position de rappel correspondant à l'ouverture du circuit et une position de fermeture du circuit, ledit moyen d'interruption comprenant une tige s'étendant entre une première  
20 extrémité pourvue d'un moyen d'arrêt et une deuxième extrémité, ladite tige étant montée à coulissement axial élastique entre une première position de butée et de rappel, correspondant à l'ouverture du circuit, et une deuxième position de butée, correspondant à la fermeture du circuit, ledit moyen d'arrêt coopérant avec un moyen de blocage pour maintenir la tige dans sa deuxième position de butée, ledit dispositif comprenant également un bilame.

## TECHNIQUE ANTERIEURE

Les dispositifs de protection d'équipement électrique contre les surtensions sont connus et couramment utilisés.

5 De tels dispositifs, qui sont parfois désignés sous l'appellation parasurtenseur ou parafoudre, ont pour but d'écouler à la terre des courants de foudre, et d'écarter des surtensions induites à des niveaux compatibles avec la tenue des équipements et matériels raccordée en aval des dispositifs de protection.

10 Pour ce faire, ces dispositifs de protection sont généralement connectés entre la ou les phases alimentant l'équipement à protéger et la terre.

En fonctionnement normal, ces dispositifs présentent une impédance très élevée afin de ne pas provoquer de court-circuit entre la phase alimentant l'équipement à protéger et la terre.

15 Lorsque survient une surtension, par exemple due à un courant de foudre, l'impédance du dispositif chute à une valeur très faible, ce qui permet l'écoulement à la terre du courant de foudre.

Lorsque l'épisode de surtension est achevé, le dispositif retrouve automatiquement son impédance élevée initiale.

20 Les dispositifs de protection connus mettent généralement en œuvre des varistances, c'est-à-dire des résistances ou impédances électriques dont la valeur de résistance ou d'impédance varie fortement en fonction de la tension appliquée.

Dans l'utilisation de parafoudre, on utilise préférentiellement des varistances à oxyde métallique (MOV) ; ces varistances présentent une impédance très élevée tant que la tension à leur borne n'atteint pas une valeur seuil ; au-delà de ce seuil, l'impédance chute fortement.

- 5 Ainsi, en fonctionnement normal, c'est-à-dire à des niveaux de tension normaux, l'impédance de la varistance est suffisamment élevée pour que le courant qui la traverse pour s'écouler à la terre, appelé courant de fuite, soit négligeable (par exemple d'une intensité inférieure à un milliampère).

- 10 Cependant, le vieillissement de la varistance sous tension, qui peut d'ailleurs être accéléré par des chocs de foudre, provoque une diminution graduelle de cette impédance et donc une augmentation de l'intensité du courant de fuite. Cette augmentation de courant de fuite engendre en conséquence un échauffement important de la varistance par effet Joule, échauffement qui lui-même contribue à la diminution de l'impédance et donc à l'augmentation de  
15 l'intensité du courant de fuite. Ce phénomène, appelé emballement thermique, a pour conséquence une augmentation considérable de la température de la surface de la varistance, qui peut par exemple être supérieure à 150°C. La chaleur dégagée par la varistance en fin de vie est transmise aux équipements et matériaux environnants, ce qui induit des  
20 risques graves d'incendie et / ou de court-circuit.

- C'est pourquoi les normes internationales réglementant la conception des dispositifs de protection du genre parafoudre imposent que les varistances montées dans ces dispositifs soient équipées d'un système de déconnexion thermique déconnectant le dispositif de protection de l'équipement à protéger  
25 lorsque la température de la varistance dépasse une température critique prédéterminée. Cette déconnexion est généralement accompagnée d'un signal visuel indiquant à l'utilisateur que le dispositif de protection est à remplacer.

Dans les dispositifs de protection connus à ce jour, tels que ceux par exemple décrits dans le brevet EP-0 987 803, la déconnexion thermique est obtenue par la fusion d'une soudure, ce qui libère une pièce élastique dont la détente ouvre le circuit électrique dans lequel est insérée l'impédance du  
5 dispositif de protection.

Ce dispositif de l'art antérieur, s'il donne généralement satisfaction, présente cependant un certain nombre d'inconvénients.

Ainsi, les composants internes des dispositifs de protection connus sont généralement assemblés par soudage. Or, lorsque la température critique de  
10 varistance est atteinte, seule la soudure du déconnecteur thermique doit fondre, ce qui implique que le point de fusion de cette soudure doit être plus bas que celui des autres soudures mises en oeuvre à des fins d'assemblage dans le dispositif. Cela impose de recourir à des soudures à basse  
15 température, qui outre leur prix plus élevé, sont de mise en oeuvre très délicate et referment en général des matériaux polluants du genre plomb ou cadmium. De plus, le soudage, qui de manière générale est un procédé complexe, s'avère particulièrement difficile à mettre en oeuvre dans le cas de soudures à basse température. Ainsi, il est quasiment impossible en pratique  
20 d'obtenir des soudures de bonne qualité avec une température de fusion très basse. Dès lors, les limitations de température permises par le déconnecteur thermique sont loin d'être optimales.

## EXPOSE DE L'INVENTION

Les objets assignés à l'invention visent en conséquence à porter remède aux différents inconvénients énumérés précédemment et à proposer un nouveau  
25 dispositif de protection d'équipement électrique contre les surtensions qui permette une déconnexion thermique précise et rapide.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions qui soit d'une conception particulièrement simple et fiable.

5 Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions dont la fabrication est simple et bon marché.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions dont le niveau de sécurité est renforcé.

10 Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions dont l'utilisation et la maintenance sont facilitées.

Les objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'un dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions comprenant une  
15 unité de protection connectée à l'équipement électrique via un circuit de connexion, ledit circuit comprenant un premier connecteur connecté à l'équipement électrique, un deuxième connecteur connecté à l'unité de protection, ainsi qu'un moyen d'interruption de courant électrique mobile entre une position de rappel correspondant à l'ouverture du circuit et une  
20 position de fermeture du circuit, ledit moyen d'interruption comprenant une tige s'étendant entre une première extrémité pourvue d'un moyen d'arrêt et une deuxième extrémité, ladite tige étant montée à coulissement axial élastique entre une première position de butée et de rappel, correspondant à l'ouverture du circuit, et une deuxième position de butée, correspondant à la  
25 fermeture du circuit, ledit moyen d'arrêt coopérant avec un moyen de blocage pour maintenir la tige dans sa deuxième position de butée, ledit dispositif comprenant également un bilame et étant caractérisé en ce que la

- deuxième extrémité de la tige est pourvue d'un élément de contact établissant un contact électrique entre les premier et deuxième connecteurs lorsque la tige se trouve en deuxième position de butée, le bilame étant d'une part agencé dans le dispositif pour être sensible à la chaleur dégagée par l'unité et d'autre part conçu de façon à ce que lorsque la température de l'unité atteint une valeur critique prédéterminée, il produise une force de désactivation du moyen de blocage, en vue de faire passer le moyen d'interruption en position d'ouverture du circuit de connexion.

#### DESCRIPTIF SOMMAIRE DES DESSINS

- 10 D'autres particularités et avantages de l'invention seront mieux compris à la lumière de la description qui suit et des dessins annexés, donnés à titre purement illustratif et non limitatif, dans lesquels :
- La figure 1 illustre, selon une vue schématique, une première variante de réalisation d'un dispositif de protection d'équipement électrique conforme à l'invention, dans une configuration où la température de l'unité de protection est inférieure à la valeur critique de déconnexion thermique.
  - La figure 2 illustre, selon une vue schématique, le dispositif de la figure 1, dans une configuration où la température de l'unité de protection a atteint ou dépassé la valeur critique de déconnexion thermique.
  - La figure 3 illustre, selon une vue schématique, une deuxième variante de réalisation d'un dispositif de protection conforme à l'invention, dans une configuration où la température de l'unité de protection est inférieure à la valeur critique de déconnexion thermique.



- La figure 4 illustre, selon une vue schématique, le dispositif de protection de la figure 3, dans une configuration où la température de l'unité de protection a atteint ou dépassé la valeur critique de déconnexion thermique.

#### MEILLEURE MANIERE DE REALISER L'INVENTION

5 Les figures 1 à 4 représentent une première et une deuxième variantes de réalisation d'un dispositif 1, 10 de protection d'équipement électrique contre des surtensions. Par équipement électrique, on entend ici tout type d'appareil, instrument, installation, réseau, circuit électrique ou de  
10 télécommunication susceptible d'être sujet à des aléas d'alimentation électrique du point de vue de la tension et notamment des surtensions dues à la foudre.

Le dispositif de protection 1, 10 conforme à l'invention comprend une unité de protection 2, 20, qui est par exemple constituée par une varistance, c'est-à-dire un composant dont l'impédance (ou la résistance) est variable en  
15 fonction de la tension appliquée à la varistance. L'utilisation de tels composants dans une application de protection contre les surtensions est bien connue de l'homme du métier, et ne sera donc pas explicitée plus avant.

Dans le cadre de l'invention, une unité de protection 2, 20 comprendra ainsi de façon préférentielle une ou plusieurs varistances à oxyde métallique  
20 (MOV).

L'unité de protection 2, 20 est connectée à l'équipement électrique à protéger (non représenté) via un circuit de connexion 3, 30.

La connexion d'une unité de protection 2, 20 parafoudre à un équipement à protéger est également bien connue de l'homme du métier, et les différentes  
25 possibilités de connexion ne seront pas explicitées ici.

Tel que cela est représenté aux figures, le circuit de connexion comprend au moins deux électrodes 3A, 3B, 30A, 30B, de façon à pouvoir connecter électriquement, par exemple en parallèle, une unité de protection 2, 20 entre une phase à protéger, et la terre ou le neutre, ou encore à une autre phase.

- 5   Avantageusement, le circuit de connexion 3, 30 comprend un premier connecteur 3A, 30A connecté électriquement à l'équipement électrique ainsi qu'un deuxième connecteur 3C, 30C connecté électriquement à l'unité de protection 2, 20. Les premier et deuxième connecteurs 3A, 3C, 30A, 30C sont réalisés en tout matériau conducteur bien connu de l'homme du métier.
- 10   Le circuit de connexion 3, 30 comprend également un moyen d'interruption 4, 40 de courant électrique. Ledit moyen d'interruption 4, 40 de courant électrique est monté mobile relativement au reste du dispositif 1, 10 entre une position de rappel (représentée aux figures 2 et 4) correspondant à l'ouverture du circuit 3, 30 et une position de fermeture du circuit 3, 30
- 15   (représentée aux figures 1 et 3). En fonctionnement normal, le moyen d'interruption 4, 40 est maintenu en position de fermeture du circuit 3, 30 par un moyen de blocage 5, 50.

Le dispositif de protection 1, 10 conforme à l'invention comprend également un moyen d'ouverture 6, 60 du circuit de connexion 3, 30 lorsque la

20   température de l'unité 2, 20 atteint une valeur prédéterminée critique, au-delà de laquelle la chaleur dégagée par l'unité de protection 2, 20 risque d'endommager ou d'incendier les éléments environnants. Le moyen d'ouverture 6, 60 forme ainsi un moyen de déconnexion thermique, qui permet de déclencher le passage du moyen d'interruption 4, 40 en position

25   ouverte. Dans cette position ouverte, l'unité de protection 2, 20 n'est plus traversée par un courant, et cesse donc de chauffer, ce qui élimine le risque mentionné précédemment.

Selon l'invention, le moyen d'ouverture 6, 60 comprend un moyen 6, 60 sensible à la chaleur dégagée par l'unité 2, 20, que ce soit par rayonnement et/ou conduction et/ou convection.

5 En d'autres termes, le moyen sensible à la chaleur 6, 60 est agencé dans le dispositif pour détecter de façon directe l'atteinte, par l'unité 2, 20, d'une température critique prédéterminée.

10 Selon une caractéristique essentielle de l'invention, le moyen 6, 60 sensible à la chaleur est relié fonctionnellement à un moyen d'actionnement 6, 60 pour que, lorsque ladite température prédéterminée critique de l'unité 2, 20 est atteinte, le moyen d'actionnement 6, 60 produise une force de désactivation du moyen de blocage 5, 50, en vue de faire passer le moyen d'interruption 4, 40 en position d'ouverture du circuit de connexion 3, 30, tel que cela est représenté aux figures 2 et 4.

15 Ainsi, lorsque le moyen 6, 60 sensible à la chaleur détecte que la température prédéterminée critique de l'unité est atteinte, le moyen d'actionnement 6, 60 exerce une action positive de déclenchement du moyen d'interruption 4, 40 de courant électrique.

20 Dans une première variante de réalisation illustrée aux figures 1 et 2, le moyen d'interruption 4 comprend une tige 4A s'étendant axialement entre une première et une deuxième extrémités distinctes 4B, 4D.

Par tige, on entend ici tout élément de type équipement mobile ou curseur, qui ne présente pas forcément une géométrie longiligne.

25 La première extrémité 4B est pourvue d'un moyen d'arrêt 4C, formé par exemple par une collerette, tandis que sa deuxième extrémité 4D est pourvue d'un élément de contact 7, réalisé en un matériau conducteur de

courant électrique. Dans cette première variante de réalisation, le moyen d'arrêt 4C est distinct de l'élément de contact 7. En d'autres termes, le moyen d'arrêt 4C n'assure de préférence pas de fonction de conduction du courant, tandis que l'élément de contact 7 assure au contraire de préférence  
5 une unique fonction de conduction électrique.

La tige 4A est montée à coulissement axial élastique, par exemple à l'encontre d'un ressort de compression 8, entre une première position de butée et de rappel, correspondant à l'ouverture du circuit 3 (représentée à la figure 2) et une deuxième position de butée (représentée à la figure 1),  
10 correspondant à la fermeture du circuit 3, dans laquelle l'élément de contact 7 établit un contact électrique entre les premier et deuxième connecteurs 3A, 3C. Le moyen d'arrêt 4C coopère, par exemple en appui ou en accrochage, avec le moyen de blocage 5 pour maintenir la tige 4A dans sa deuxième position de butée, correspondant au fonctionnement normal du dispositif de  
15 protection. Ainsi, le moyen d'interruption 4 est précontraint dans la position de fermeture (représentée à la figure 1) par le moyen de blocage 5.

De manière préférentielle, le moyen sensible à la chaleur et le moyen d'actionnement sont confondus et sont formés par un bilame 6. Les bilames sont des éléments bien connus en tant que tels. Ils sont réalisés par  
20 l'accolement de deux lames métalliques aux caractéristiques de dilatation différentes, de telle sorte qu'à un certain niveau de température, qui correspond ici à la température prédéterminée critique, le bilame va se déformer pour opérer une déflexion (représentée à la figure 2).

Les bilames permettent ainsi de réaliser une double fonction de détection  
25 thermique et d'actionnement, via leur déflexion.

Dans la première variante de réalisation décrite ci-avant, un bilame 6, de préférence unique, assure ainsi à la fois une fonction de moyen sensible à la chaleur et une fonction de moyen d'actionnement.

5 A cette fin, le bilame 6 est spécifiquement agencé, c'est-à-dire monté et positionné dans le dispositif, pour être sensible à la chaleur dégagée par l'unité 2, de façon à détecter l'atteinte par cette dernière de la température prédéterminée signant un niveau de vieillissement de l'unité incompatible avec les exigences de sécurité. De façon préférentielle, le bilame 6 est ainsi monté pour être majoritairement sensible à la chaleur de l'unité 2, à  
10 l'exclusion d'autres phénomènes thermiques.

Le bilame 6 est par ailleurs conçu, notamment du point de vue de sa capacité de déflexion, pour produire, en défléchissant lorsque la température prédéterminée est atteinte, une force de désactivation du moyen de blocage 5, engendrant la libération de la tige 4A et par conséquent le  
15 passage du moyen d'interruption 4 de sa position de fermeture à sa position d'ouverture du circuit 3.

Avantageusement, une des extrémités 6A du bilame 6 est montée fixe par rapport aux premier et deuxième connecteurs 3A, 3C. De façon préférentielle, cette extrémité du bilame 6 est encastrée dans le deuxième  
20 connecteur par un procédé d'assemblage à froid, du genre clipsage, sertissage ou rivetage. L'autre extrémité 6B du bilame 6 est libre et pourvue d'une butée 5 formant moyen de blocage. La butée 5 est par exemple constituée par une plaque rapportée sur l'extrémité libre 6B par tout moyen connu. Le bilame 6 est choisi et agencé pour défléchir lorsque la température  
25 prédéterminée est atteinte, cette déflexion produisant la force de désactivation permettant d'éloigner la butée 5 du moyen d'arrêt 4C, et d'interrompre ainsi la coopération entre le moyen d'arrêt 4C et le moyen de blocage 5.

L'interruption de la coopération mécanique entre le moyen d'arrêt 4C et le moyen de blocage 5 provoque ainsi la montée de la tige 4A, ce qui occasionne la déconnexion de l'élément de contact 7 à la fois du premier connecteur 3A et du deuxième connecteur 3C, de manière simultanée.

- 5 Cette double déconnexion franche, obtenue par la séparation de l'élément de contact 7 à la fois du premier et du deuxième connecteur 3A, 3C, confère une excellente fiabilité au dispositif conforme à l'invention.

- Ainsi, le moyen d'activation formé par le bilame 6 produit une force qui va éloigner le moyen de blocage 5, ce qui déclenche la relaxation de la  
10 contrainte appliquée par le ressort 8 à la tige 4A et l'élément de contact 7.

De manière préférentielle, le bilame 6 est agencé de façon à ce que sa flèche maximum en position défléchie se situe au niveau de l'extrémité libre 6B du bilame 6.

- De manière préférentielle, dans la première variante de réalisation décrite ci-  
15 avant, le bilame 6 ne fait pas partie du circuit de connexion 3. En d'autres termes, quand bien même le bilame 6 présente un caractère intrinsèquement conducteur d'électricité, sa fonction dans le cadre de cette variante de réalisation n'est pas d'acheminer le courant vers l'unité de protection 2.

- Cette fonction d'acheminement du courant est entièrement dévolue à  
20 l'élément de contact 7, qui établit une liaison électrique entre les premier et deuxième connecteurs 3A, 3C. Le bilame 6 remplit quant à lui uniquement des fonctions de détection thermique et de désactivation du moyen de blocage 5.

Cette particularité de conception permet ainsi au bilame de ne pas subir d'influences thermiques parasites qui pourraient provenir de son propre caractère résistif, puisqu'il n'est sensiblement traversé par aucun courant.

De plus, le fait que le bilame 6 ne fasse pas partie du circuit de connexion 3  
5 permet d'éviter des effets de boucle de courant indésirables, qui pourraient conduire à la génération de forces mécaniques dommageables pour la fiabilité et le fonctionnement du dispositif.

Dans une autre variante de réalisation non représentée aux figures, on reprend le dispositif présenté aux figures 1 et 2 à l'identique, à l'exception du  
10 fait que l'ensemble bilame / moyen de blocage 6, 5 est remplacé par un système comprenant une thermistance (CTN ou CTP) en tant que moyen sensible à la chaleur, ladite thermistance étant associée à un moyen électromécanique ou électromagnétique formant moyen d'actionnement, via une électronique de traitement adaptée. Il est également envisageable  
15 d'utiliser un thermocouple ou tout autre capteur de température bien connu de l'homme du métier en tant que moyen sensible à la chaleur. Un exemple de réalisation dans le cadre de cette variante est le suivant. Une thermistance détecte la température prédéterminée critique en changeant fortement de résistance. Cette variation de résistance est analysée et traitée  
20 par un circuit électronique ou un appareil électrique du genre relais, qui relie fonctionnellement la thermistance à un moyen d'actionnement, lequel est susceptible de fournir une force magnétique suffisante pour éloigner une butée 5 du moyen d'arrêt 4C. La force de désactivation est ainsi de nature électromagnétique, alors que dans le cas où l'on met en œuvre un bilame 6,  
25 cette force est de nature mécanique.

Un autre mode de réalisation du dispositif de protection conforme à l'invention va être maintenant décrit. Ce mode de réalisation est illustré aux figures 3 et 4. L'architecture générale de la variante des figures 3 et 4 est

globalement similaire à celle de la variante représentée aux figures 1 et 2. Les différences principales résident dans la réalisation du moyen d'interruption 40.

En effet, le moyen de blocage 50 comprend un élément conducteur 50, par exemple métallique, relié électriquement au deuxième connecteur 30C. L'élément conducteur 50 est monté mobile entre d'une part une position de fermeture (représentée à la figure 3) où il est en contact électrique avec le premier connecteur 30A pour fermer le circuit de connexion 30 et d'autre part une position d'ouverture (représentée à la figure 4) où il est éloigné du premier connecteur 30A de telle façon que le circuit 30 est ouvert et que le courant ne traverse plus l'unité 20.

Le moyen d'interruption 40 comprend un écran isolant 40 monté à coulissement libre relativement aux premier et deuxième connecteurs 30A, 30C, par exemple dans une glissière formée dans un bâti 70. L'écran 40 est réalisé en un matériau isolant électriquement. Il peut évoluer par coulissement entre une première position de butée (représentée à la figure 3) où il est en appui sur l'élément conducteur 50 lorsque ce dernier est en position de fermeture, et une deuxième position de butée et de rappel (représentée à la figure 4) où il vient s'interposer entre l'élément conducteur 50 et le premier connecteur 30A, lorsque l'élément conducteur 50 est en position d'ouverture (tel que cela est représenté à la figure 4).

Avantageusement, le moyen sensible à la chaleur et le moyen d'actionnement 60 sont confondus, et sont formés par un bilame 60 dont l'une des extrémités 60A est fixée, par tout moyen approprié et par exemple par un procédé d'assemblage à froid du genre clipsage, sertissage ou rivetage au deuxième connecteur 30C. Le bilame 60, qui est réalisé avec des matériaux conducteurs, est également relié électriquement au deuxième



connecteur 30C, ce qui peut être réalisé par la simple opération d'assemblage du bilame 60 sur le connecteur 30C.

L'autre extrémité 60B du bilame est libre et est solidaire de l'élément conducteur 50, lequel est formé par exemple par une plaque ou une tige métallique.

Le bilame est agencé pour défléchir lorsque la température prédéterminée critique de l'unité 20 est atteinte. De façon préférentielle, le bilame 60 est agencé de façon à ce que sa flèche maximum en position défléchie se situe au niveau de l'extrémité libre 6B du bilame 6. Par cette déflexion, le bilame produit la force de désactivation permettant d'éloigner l'élément conducteur 50 du premier connecteur 30A, l'élément conducteur 50 libérant ainsi subséquentement l'écran isolant 40, qui sous l'effet de la gravité ou d'un moyen de contrainte élastique, du genre ressort (non représenté), tombe et glisse pour venir s'appuyer en butée contre un moyen support 80 faisant partie du bâti, en venant ainsi s'interposer entre l'élément conducteur 50 et le premier connecteur 30A (tel que cela est représenté à la figure 4). Ainsi, la présence de l'écran isolant 40 empêche tout contact ultérieur de l'élément conducteur 50 et du premier connecteur 30A, qui pourrait survenir lorsque le bilame 60 reprend une configuration naturelle (non défléchie) une fois l'unité 20 refroidie.

De plus, la présence d'un écran isolant 40 offre l'avantage de prévenir tout risque de formation d'arc électrique entre l'élément conducteur 50 et les connecteurs 30A.

Dans cette variante, il est également envisageable, d'utiliser en lieu et place du bilame 60 une thermistance (ou tout autre élément permettant de capter la température) en tant que moyen sensible à la chaleur, ainsi qu'un moyen électromécanique ou électromagnétique en tant que moyen d'actionnement.

Les exemples de moyens d'interruption 4, 40 de moyens sensibles à la chaleur 6, 60 et de moyens d'actionnement 6, 60 donnés précédemment ne l'ont été qu'à titre purement indicatif, le bilame unique étant toutefois préféré.

5 Ainsi, on pouvait imaginer d'autres variantes avec par exemple un moyen d'interruption monté à rotation autour d'un axe et comprenant un ressort de torsion pour fonctionner à la manière d'un cliquet, ou encore avec un moyen d'actionnement mettant en œuvre un moteur électrique.

10 On voit donc qu'il existe une multitude de variantes de réalisation de l'invention, et qu'il est tout à fait envisageable de mettre en œuvre des moyens différents des exemples précédemment mentionnés sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

15 Il est particulièrement intéressant de noter que le dispositif de protection conforme à l'invention, représenté aux figures 1 à 4, présente un caractère réarmable. En effet, les moyens de déconnexion thermique mis en œuvre, que ce soit des bilames ou des thermistances associés à des moyens électromécaniques ou électromagnétiques présentent un caractère réversible, qui leur permettent de reprendre leur état initial lorsque la température redescend en dessous de la température prédéterminée critique. Un telle fonctionnalité était interdite au dispositif de l'art antérieur  
20 mettant en œuvre une soudure en tant que moyen de déconnexion thermique, puisque la soudure était précisément détruite lorsque la température prédéterminée critique était atteinte. Ainsi, outre le fait que le dispositif conforme à l'invention met en œuvre une action positive, sous la forme d'une force de désactivation, pour réaliser la déconnexion thermique, il  
25 présente en outre un caractère réversible.

Ce caractère réversible permet ainsi d'envisager d'encapsuler l'unité de protection 20 dans un premier module destiné à être associé par des moyens

de connexion, par exemple du genre brochage, à un deuxième module comprenant le moyen d'interruption 4, 40, le moyen 6, 60 sensible à la chaleur et le moyen d'actionnement 6, 60, les moyen sensible à la chaleur et moyen d'actionnement étant de préférence formés par un bilame unique. Les

5    moyens de connexion, du genre moyens de contact et d'accrochage prévus entre chaque module permettent d'associer fonctionnellement, c'est-à-dire électriquement et thermiquement, les modules de manière amovible. Ainsi, lorsqu'une unité 20 est endommagée ou ne remplit plus ses fonctions, il suffit de changer le module la contenant et de le remplacer par un module neuf,

10    puis de réarmer le moyen d'interruption 4, 40 pour obtenir à nouveau un dispositif de protection opérationnel.

#### POSSIBILITE D'APPLICATION INDUSTRIELLE

L'invention trouve son application dans la conception et la fabrication de dispositifs de protection contre les surtensions.

## REVENDICATIONS

- 1 - Dispositif de protection (1) d'équipement électrique contre des surtensions comprenant une unité de protection (2) connectée à l'équipement électrique via un circuit de connexion (3), ledit circuit
- 5 comprenant un premier connecteur (3A) connecté à l'équipement électrique, un deuxième connecteur (3C) connecté à l'unité de protection (2), ainsi qu'un moyen d'interruption de courant électrique (4) mobile entre une position de rappel correspondant à l'ouverture du circuit (3) et une position de fermeture du circuit (3), ledit moyen
- 10 d'interruption (4) comprenant une tige (4A) s'étendant entre une première extrémité (4B) pourvue d'un moyen d'arrêt (4C) et une deuxième extrémité (4D), ladite tige (4A) étant montée à coulissement axial élastique entre une première position de butée et de rappel, correspondant à l'ouverture du circuit (3), et une deuxième position de
- 15 butée, correspondant à la fermeture du circuit (3), ledit moyen d'arrêt (4C) coopérant avec un moyen de blocage (5) pour maintenir la tige (4A) dans sa deuxième position de butée, ledit dispositif comprenant également un bilame (6) et étant caractérisé en ce que la deuxième extrémité (4D) de la tige (4A) est pourvue d'un élément de contact (7)
- 20 établissant un contact électrique entre les premier et deuxième connecteurs (3A, 3C) lorsque la tige se trouve en deuxième position de butée, le bilame (6) étant d'une part agencé dans le dispositif pour être sensible à la chaleur dégagée par l'unité (2) et d'autre part conçu de façon à ce que lorsque la température de l'unité (2) atteint une valeur
- 25 critique prédéterminée, il produise une force de désactivation du moyen de blocage (5), en vue de faire passer le moyen d'interruption (4) en position d'ouverture du circuit de connexion (3).

- 2 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comprend un unique bilame (6).
- 3 - Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que le bilame (6) ne fait pas partie du circuit de connexion (3).
- 5 4 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que l'une des extrémités (6A) du bilame (6) est montée fixe par rapport aux premier et deuxième connecteurs (3A, 3C), tandis que l'autre extrémité (6B) est libre et est pourvue d'une butée (5) formant moyen de blocage, ledit bilame (6) étant agencé pour défléchir lorsque la  
10 température prédéterminée est atteinte, en produisant par cette déflexion la force de désactivation permettant d'éloigner la butée (5) du moyen d'arrêt (4C) et interrompre ainsi leur coopération.
- 5 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'unité de protection (2) comprend au moins une varistance.
- 15 6 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le bilame (6) est monté dans le dispositif par un procédé d'assemblage à froid, du genre clipsage, sertissage ou rivetage.
- 7 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le moyen d'interruption de courant (4) présente un caractère  
20 réarmable.
- 8 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte un premier module comprenant l'unité de protection (2, 20), ainsi qu'un deuxième module comprenant le moyen d'interruption (4, 40) et le bilame (6), des moyens de connexion étant

prévus entre chaque module, de façon à pouvoir les associer fonctionnellement de manière amovible.

1/2

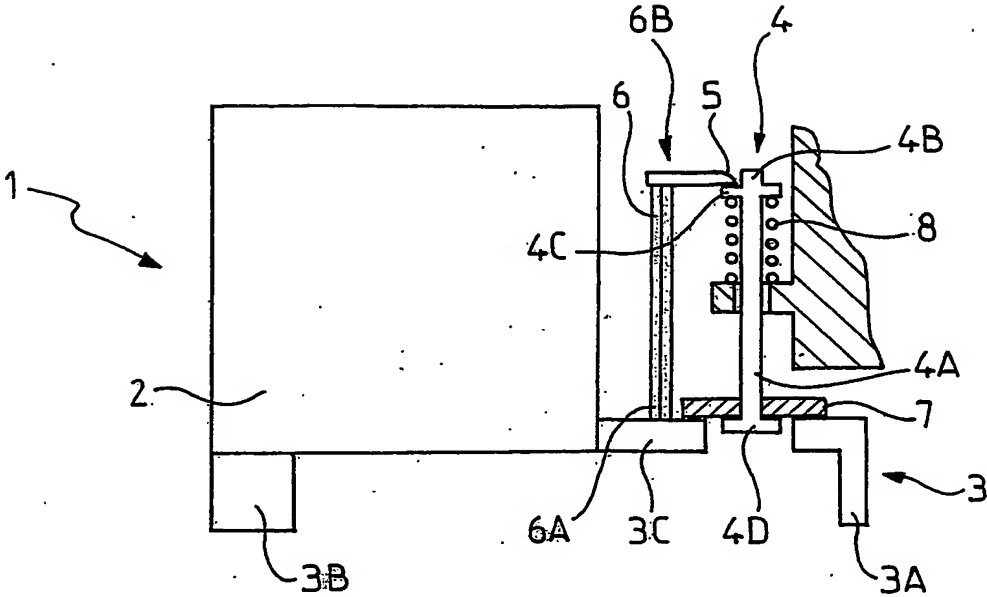


FIG.1

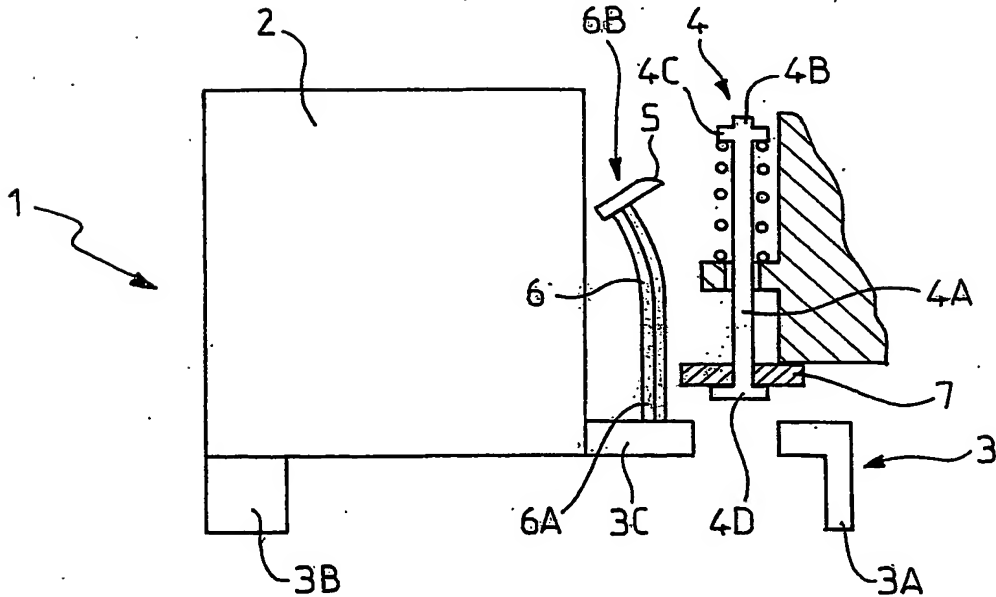


FIG.2

2/2

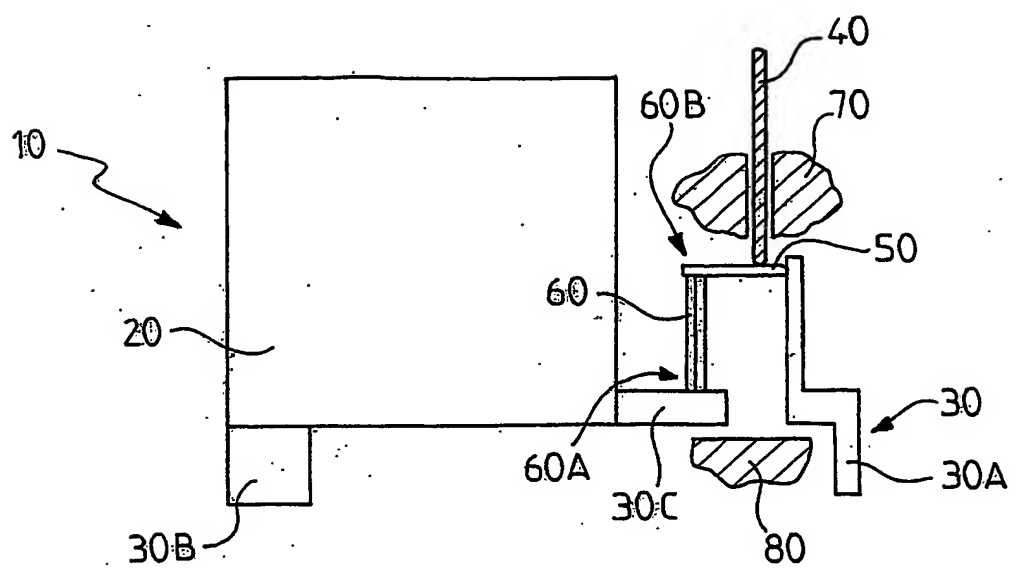


FIG. 3

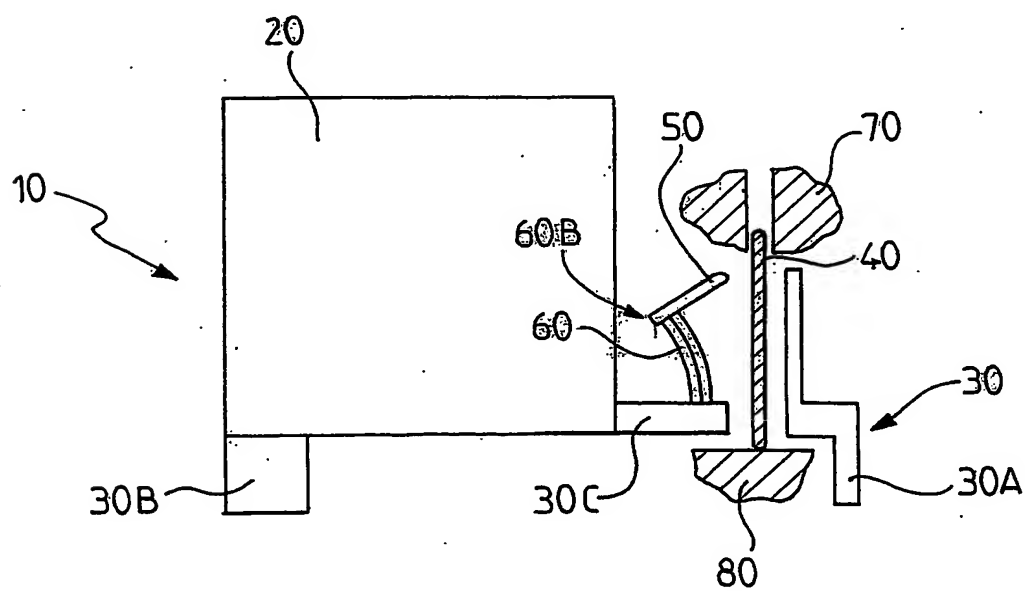


FIG. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int Application No  
PCT/FR 03/03659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01T1/14 H02H9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H01T H02H H01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 231 367 A (IKEDA FUJIO ET AL) 27 July 1993 (1993-07-27) column 5, line 26 - line 61; figures 1-3	1
A	DE 198 19 792 A (KOPP HEINRICH AG) 18 November 1999 (1999-11-18) column 2, line 30 - column 3, line 15; figures 2-4	1
A	EP 0 046 545 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 3 March 1982 (1982-03-03)	
A	DE 554 319 C (EMAG ELEK ZITAETS AKT GES) 6 July 1932 (1932-07-06)	
A	DE 35 15 204 A (SIEMENS AG) 6 November 1986 (1986-11-06)	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 April 2004

Date of mailing of the international search report

28/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bijn, E

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 03/03659

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 987 803 A (SOULE MATERIEL ELECTR) 22 March 2000 (2000-03-22) cited in the application -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intel 1st Application No  
PCT/FR 03/03659

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5231367	A	27-07-1993	JP	2041427 C	09-04-1996
			JP	5012971 A	22-01-1993
			JP	7070281 B	31-07-1995
			CA	2072419 A1	03-01-1993
			KR	9700118 B1	04-01-1997
DE 19819792	A	18-11-1999	DE	19819792 A1	18-11-1999
EP 0046545	A	03-03-1982	EP	0046545 A1	03-03-1982
DE 554319	C	06-07-1932	NONE		
DE 3515204	A	06-11-1986	DE	3515204 A1	06-11-1986
EP 0987803	A	22-03-2000	FR	2783365 A1	17-03-2000
			DE	69904274 D1	16-01-2003
			DE	69904274 T2	28-08-2003
			EP	0987803 A1	22-03-2000

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De Internationale No  
PCT/FR 03/03659

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 H01T1/14 H02H9/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 H01T H02H H01C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 231 367 A (IKEDA FUJIO ET AL) 27 juillet 1993 (1993-07-27) colonne 5, ligne 26 - ligne 61; figures 1-3	1
A	DE 198 19 792 A (KOPP HEINRICH AG) 18 novembre 1999 (1999-11-18) colonne 2, ligne 30 - colonne 3, ligne 15; figures 2-4	1
A	EP 0 046 545 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 3 mars 1982 (1982-03-03)	
A	DE 554 319 C (EMAG ELEK ZITAETS AKT GES) 6 juillet 1932 (1932-07-06)	
A	DE 35 15 204 A (SIEMENS AG) 6 novembre 1986 (1986-11-06)	
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### ° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 avril 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/04/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bijn, E

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De Internationale No  
PCT/FR 03/03659

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 987 803 A (SOULE MATERIEL ELECTR) 22 mars 2000 (2000-03-22) cité dans la demande -----	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De Internationale No  
PCT/FR 03/03659

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5231367	A	27-07-1993	JP 2041427 C JP 5012971 A JP 7070281 B CA 2072419 A1 KR 9700118 B1	09-04-1996 22-01-1993 31-07-1995 03-01-1993 04-01-1997
DE 19819792	A	18-11-1999	DE 19819792 A1	18-11-1999
EP 0046545	A	03-03-1982	EP 0046545 A1	03-03-1982
DE 554319	C	06-07-1932	AUCUN	
DE 3515204	A	06-11-1986	DE 3515204 A1	06-11-1986
EP 0987803	A	22-03-2000	FR 2783365 A1 DE 69904274 D1 DE 69904274 T2 EP 0987803 A1	17-03-2000 16-01-2003 28-08-2003 22-03-2000